

**ALMAN SİYAH BAŞLI ETÇİ İRKİNİN BABA HATTI OLARAK
KULLANILMASIYLA ELDE EDİLEN ÜÇLÜ KULLANMA MELEZİ
KUZULAR İLE KIVIRCIK VE TÜRK MERİ NOSU KUZULARIN
BÜYÜME HIZI VE YAŞAMA GÜCÜ ÖZELLİKLERİ***

Alper YILMAZ**

Ahmet ALTINEL**

**The growth and survival characteristics of the three-way crossbred lambs
produced by the use of German Black-Headed Mutton as a sire line, in comparison
with Kıvırcık and Turkish Merino lambs**

Summary: This study was carried out to investigate the effects of German Black-Headed Mutton (GBM) used as a sire line on the growth and survival characteristics of the three-way crossbred lambs in comparison with Kıvırcık and Turkish Merino lambs.

Survival rates of the three-way crossbred (GBM x F₁ (Chios x Kıvırcık)), Kıvırcık and Turkish Merino lambs at 105th days of age were 92.11%, 86.39% and 93.55% and at 180th days of age were 87.93%, 84.78% and 89.42%, respectively. In terms of the growth characteristics, the birth, 105th day and 180th day weights were 4.34 kg, 32.04 kg and 38.35 kg for slaughter lambs, 3.85 kg, 27.30 kg and 35.33 kg for Kıvırcık lambs and 4.84 kg, 30.81 kg and 41.83 kg for Turkish Merino lambs, respectively.

The results of this study showed that in Marmara Region, German Black-Headed Mutton genotype can be used to get lambs growing faster at early ages by the use of commercial crossbreeding. The use and widening of the commercial crossbreeding method in the region would provide an increase in the lamb meat production and economic income of sheep breeding.

Key Words: German Black-Headed Mutton, Chios, Kıvırcık, Turkish Merino, Crossbreeding, Survival, Growth.

Özet: Bu araştırma, Alman Siyah Başlı Etçi (ASB) ırkının baba hattı olarak kullanılmasının, elde edilen üçlü kullanma melezi kuzuların büyüme hızına katkısı ve kuzuların yaşama gücüne etkisinin, Kıvırcık ve Türk Merinosu kuzularla karşılaştırmalı olarak belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Üçlü kullanma melezi (ASB x F₁ (Sakız x Kıvırcık)), Kıvırcık ve Türk Merinosu kuzuların 105. güne kadar yaşama gücü sırasıyla %92.11, %86.39 ve %93.55; 180. güne kadar yaşama gücü ise %87.93, %84.78 ve %89.42 olarak gerçekleşmiştir. Büyüme hızı ile ilgili özelliklerden doğum ağırlığı, 105. gün ağırlığı ve 180. gün ağırlığı sırasıyla melezi kesim kuzuları için 4.34 kg, 32.04 kg ve 38.35 kg, Kıvırcık kuzular için 3.85 kg, 27.30 kg ve 35.33 kg, Türk Merinosu kuzular için 4.84 kg, 30.81 kg ve 41.83 kg olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada, yaşama gücü ve büyüme özellikleri için elde edilen sonuçlar, Alman Siyah Başlı Etçi genotipinin Marmara Bölgesi'nde kullanma melezlemesi yoluyla kaliteli melezi kesim kuzuları elde edilmesinde yararlanabilecek bir ırk olduğunu ortaya koymaktadır. Kullanma melezlemesinin, kuzuların et

* Bu araştırma, birinci yazarın Doktora tez çalışmasının bir bölümünden özetlenmiştir.

** İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, 34320, Avcılar, İstanbul.

üretimine katkıda bulunabilecek bir yöntem olarak uygulamaya konması ve yaygınlaştırılması, bölgede koyun yetiştiriciliğinden elde edilen gelirden artışlar sağlayabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Alman Siyah Başlı Etçi, Sakız, Kıvırcık, Türk Merinosu, Melezleme, Yaşama gücü, Büyüme.

Giriş

İnsanların, sağlıklı olarak yaşamlarını sürdürebilmeleri, beyinsel ve fiziksel üretim kapasitelerini değerlendirebilmeleri ve artırmaları, yeterli ve dengeli bir biçimde beslenmeleri ile mümkündür. Yeterli ve dengeli bir beslenmede, hayvansal kaynaklı besinlerin çok önemli ve vazgeçilmez bir yeri bulunmaktadır.

Türkiye'nin toplam hayvan varlığı içinde koyun popülasyonu, 27 milyon baş ile halen önemli bir yer tutmaktadır (5). Koyun yetiştiriciliği, Türkiye'nin yıllık et ve süt üretiminde dolayısı ile halkının beslenmesinde vazgeçilmez bir yere sahiptir. Özellikle kırsal alanda yaşayan nüfusun sürekli besin ihtiyacının karşılanmasında öncelikli kaynak durumundadır.

Günümüzde koyun yetiştiriciliğinde ekonomik gelirin büyük bir bölümü et üretimine dayanmaktadır. Buna bağlı olarak, koyunculukta et üretiminin ana kaynağı olan kuzu veriminin ve kuzularda büyüme performansının artırılması ana hedef olarak seçilmektedir. Koyuncululuğu gelişmiş olan ülkelerde bu amaçla etkin olarak kullanılan yöntemlerden biri kullanma melezlemesidir. Kullanma melezlemesinde elde edilecek olan melez kesim kuzularının büyüme hızı ve yaşama gücü yönünden gelişmiş olması istenmektedir. Gillespie (6), kasaplık kuzu üretiminde üçlü kullanma melezlemesinin uygun bir yöntem olduğunu ve üçlü kullanma melezi kuzuların, saf kuzulara oranla daha hızlı canlı ağırlık artışı kazandıklarını, daha dayanıklı olduklarını ve daha yüksek bir yaşama gücüne sahip olduklarını bildirmektedir.

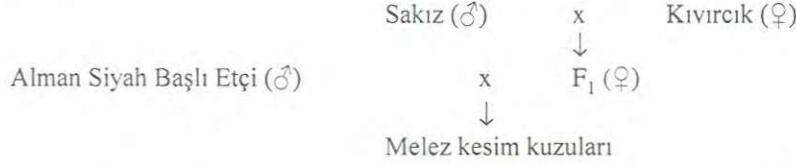
İthal etçi koyun ırklarının Marmara Bölgesi'ndeki verim performansı ve adaptasyon kabiliyetinin araştırıldığı bir çalışmada Alman Siyah Başlı Etçi ırkının diğer etçi ırklara oranla daha yüksek bir büyüme hızı ve genel olarak iyi bir performans gösterdiği sonucuna varılmıştır (2).

Bu araştırma, Alman Siyah Başlı Etçi ırkının baba hattı olarak üçlü kullanma melezi kuzuların büyüme hızına katkısı ve kuzuların yaşama gücüne etkisinin, Kıvırcık ve Türk Merinosu kuzularla karşılaştırmalı olarak belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Araştırmanın kuzu materyalini, Sakız x Kıvırcık (F_1) koyunların, Alman Siyah Başlı Etçi koçlarla tohumlanmasıyla elde edilen (Şema 1) üçlü kullanma melezi kesim kuzuları ile Kıvırcık ve Türk Merinosu kuzular oluşturmuştur. Her üç genotipten kuzular Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde (Bandırma) aynı sürüde ve iki yetiştirme yılında izlenmiştir. Büyüme ve yaşama gücü özellikleri ilk yıl 105. ve 180. güne, ikinci yetiştirme yılında ise 105. güne kadar izlenmiştir.

Şema 1. Araştırmada, melez kesim kuzuları elde edilmesi amacıyla kullanılan üçlü kullanma melzemesi yöntemi:



Kuzuların yaşama gücü ile ilgili veriler, canlı doğup, büyüme dönemleri içinde ölen kuzuların kaydedilmesi ve yaşama gücü oranlarının 105. ve 180. güne göre hesaplanması ile elde edilmiştir. Yaşama gücü, bu dönemlerdeki kuzu sayısının canlı doğmuş kuzu sayısına oranı olarak hesaplanmıştır.

Kuzuların doğum ağırlıkları kuzunun vücudu kurduktan sonra (doğumdan üç-dört saat sonra) tartılarak belirlenmiştir. Büyüme dönemlerine ait veriler, kuzuların her ay düzenli olarak, aç karnına, 0.1 kg'a hassas kantarla tartılması ile elde edilmiştir. Kuzuların süttten kesim ağırlığı olarak 105. gün ağırlığı değerlendirilmeye alınmıştır. Kuzuların 105. ve 180. gün canlı ağırlıkları, tartımlardan elde edilen değerlerin interpolasyonu ile hesaplanmıştır. Kuzuların değişik dönemlerdeki canlı ağırlıklarının analizinde aşağıdaki modelden yararlanılmıştır:

$$Y_{ijklm} = \mu + g_i + a_j + t_k + s_l + e_{ijklm}$$

Y_{ijklm} : Herhangi bir hayvanın verim özelliği değerini,

μ : Beklenen ortalama değeri,

g_i : Genotipin etkisini (i = Melez, Kıvırcık ve Türk Merinosu),

a_j : Koyunların yaşının etkisini (j = 2, 3, 4, 5, 6 ve 7),

t_k : Doğum tipinin etkisini (k = Tek, ikiz ve üçüz),

s_l : Kuzuların cinsiyetinin etkisini (l = Erkek ve dişi),

e_{ijklm} : Herhangi bir hayvana ait tesadüfi hatayı göstermektedir.

İncelenen özelliklerin analizinde SAS™ program paketinden "general linear models" (GLM) prosedürü kullanılmıştır (7, 8, 10, 12, 14). Kullanılan modelde incelenen faktörler arasında önemli bir interaksiyon olmadığı varsayılmış ve bir faktörün alt gruplarındaki etki payları toplamı sıfır kabul edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Üçlü melez, Kıvırcık ve Türk Merinosu kuzuların doğum, 105. ve 180. gün ağırlığı ile ilgili sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

Üçlü melez ve Türk Merinosu kuzular, doğum, 105. ve 180. gün canlı ağırlıkları yönünden Kıvırcıklardan yüksek sonuçlar vermiş ve aradaki farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Üçlü melez kuzular, 105. gün ağırlığı için Türk Merinosu kuzularla benzer ağırlığa ulaşırken doğum ve 180. gün canlı ağırlıkları yönünden Türk Merinosu kuzular istatistiki açıdan önemli düzeyde yüksek sonuçlar vermiştir ($P < 0.05$).

Tablo 1. Üçlü melez, Kıvrıkcık ve Türk Merinosu kuzuların bazı büyüme dönemlerine ait canlı ağırlık değerleri (kg).**Table 1.** The growth results of the three-way crossbred, Kıvrıkcık and Turkish Merino lambs (kg).

Faktör		Üçlü Melez			Kıvrıkcık			Türk Merinosu		
		n	\bar{x}	S \bar{x}	n	\bar{x}	S \bar{x}	n	\bar{x}	S \bar{x}
Doğum ağırlığı (kg)										
Genotip		14	4.34 ^B	0.086	169	3.85 ^C	0.058	217	4.84 ^A	0.061
Cinsiyet	Erkek	45	4.54 ^a	0.146	75	4.00 ^a	0.090	112	5.02 ^a	0.088
	Dişi	69	4.20 ^b	0.102	94	3.72 ^b	0.073	105	4.66 ^b	0.080
Doğum tipi	Tek	62	4.86 ^a	0.095	76	4.26 ^a	0.068	105	5.23 ^a	0.088
	İkiz	46	3.79 ^b	0.097	87	3.57 ^b	0.069	112	4.47 ^b	0.068
	Üçüz	6	3.13 ^c	0.224	6	2.58 ^c	0.290	-	-	-
Ana yaşı	2	58	4.28	0.122	14	4.01 ^b	0.166	47	4.54 ^b	0.119
	3	56	4.40	0.121	12	4.46 ^a	0.159	46	4.92 ^{ab}	0.157
	4	-	-	-	50	3.93 ^b	0.086	41	4.91 ^{ab}	0.135
	5	-	-	-	42	3.74 ^{bc}	0.179	43	4.88 ^{ab}	0.126
	6	-	-	-	31	3.47 ^c	0.277	19	5.04 ^a	0.222
	7	-	-	-	20	3.94 ^b	0.126	21	4.95 ^{ab}	0.155
	Yıl	1	58	4.28	0.122	92	3.68 ^b	0.077	104	4.75
	2	56	4.40	0.121	77	4.04 ^a	0.081	113	4.93	0.085
105. gün ağırlığı (kg)										
Genotip		105	32.04 ^A	0.592	139	27.30 ^B	0.450	200	30.81 ^A	0.461
Cinsiyet	Erkek	42	34.69 ^a	0.865	59	29.79 ^a	0.723	102	32.51 ^a	0.614
	Dişi	63	30.26 ^b	0.722	80	25.47 ^b	0.482	98	29.05 ^b	0.647
Doğum tipi	Tek	59	34.92 ^a	0.673	63	29.60 ^a	0.605	100	33.60 ^a	0.640
	İkiz	42	28.35 ^b	0.790	70	26.03 ^b	0.551	100	28.02 ^b	0.537
	Üçüz	4	28.15 ^b	2.530	6	18.03 ^c	0.949	-	-	-
Ana yaşı	2	52	29.59 ^b	0.796	10	28.05	1.459	43	30.20 ^{ib}	0.981
	3	53	34.44 ^a	0.744	10	28.61	1.631	46	31.25 ^{ab}	0.744
	4	-	-	-	47	27.39	0.796	38	31.26 ^{ab}	1.135
	5	-	-	-	36	28.02	0.765	37	30.16 ^{ab}	1.189
	6	-	-	-	22	25.96	1.401	18	33.02 ^a	1.338
	7	-	-	-	14	25.84	1.351	18	29.37 ^b	1.946
	Yıl	1	52	29.59 ^b	0.796	75	26.14 ^b	0.659	94	30.37
	2	53	34.44 ^a	0.744	64	28.67 ^a	0.559	106	31.20	0.653
180. gün ağırlığı (kg)										
Genotip		51	38.35 ^B	0.905	74	35.33 ^C	0.848	83	41.83 ^A	0.761
Cinsiyet	Erkek	18	42.67 ^a	1.220	35	38.59 ^a	1.211	38	45.87 ^a	0.986
	Dişi	33	35.99 ^b	1.026	39	32.40 ^b	0.983	45	38.42 ^b	0.852
Doğum tipi	Tek	26	41.24 ^a	1.127	25	37.54 ^a	1.570	31	45.55 ^a	1.139
	İkiz	25	35.34 ^b	1.167	43	35.16 ^a	1.011	52	39.62 ^b	0.880
	Üçüz	-	-	-	6	27.34 ^b	1.302	-	-	-
Ana yaşı	2	51	38.35	0.905	4	28.76 ^b	2.900	18	41.86 ^{ab}	1.872
	3	-	-	-	4	33.03 ^{ab}	1.049	21	40.47 ^{ab}	1.077
	4	-	-	-	40	36.69 ^a	1.211	14	43.76 ^a	1.764
	5	-	-	-	10	37.02 ^a	1.884	17	42.17 ^{ab}	2.100
	6	-	-	-	10	32.66 ^{ab}	2.611	6	44.75 ^a	1.943
	7	-	-	-	6	33.74 ^{ab}	2.328	7	38.66 ^b	2.630
	Yıl	1	51	38.35 ^B	0.905	74	35.33 ^C	0.848	83	41.83 ^A

*^{a,b,c}: Her bir alt grupta farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).^{A,B,C}: Her bir satırda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

Her üç genotip kuzular için de bütün dönemlerde erkek kuzular dişilerden, tek doğan kuzular ikiz ve üçüzlerden daha ağır gelmişler ve gruplar arasındaki farklar istatistiki açıdan önemli olarak saptanmıştır ($P<0.05$). Bu sonuçlar, literatür bildirimleriyle uyumlu bulunmuştur (1, 4, 13). Üçlü melez kuzularda ana yaş: üç olan kuzuların 105. gün ağırlığı için iki olanlara göre daha yüksek bir canlı ağırlığa ulaştığı belirlenmiştir.

Doğum ağırlığı için üçlü melez kuzular Alman Siyah Başlı Etçi (ASB) (2) ve Akçapınar ve ark. (1)'nin çalışmasındaki ikili melez kuzulardan düşük, Hampshire x Kıvırcık (3) ve Suffolk x ASB (9) kuzularla benzer düzeyde ve Kıvırcık kuzulardan (3, 4) yüksek sonuçlar vermiştir.

Üçlü melez kuzuların 105. ve 180. gün ağırlıkları, ASB kuzulardan düşük (2), ASB x Merinos, Hampshire x Merinos, Lincoln x Merinos (1) ve Suffolk x ASB (9) kuzularla benzer ve Kıvırcık kuzulardan (4, 11) yüksek olarak belirlenmiştir.

Üçlü melez, Kıvırcık ve Türk Merinosu kuzuların 105. ve 180. güne kadar gösterdikleri yaşama gücü değerleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Üçlü melez, Kıvırcık ve Türk Merinosu kuzuların 105. ve 180. güne kadar yaşama gücü değerleri.

Table 2. The survival rates of the three-way crossbred, Kıvırcık and Turkish Merino lambs at 105th and 180th days of age.

Faktör	Üçlü Melez			Kıvırcık			Türk Merinosu			
	Doğan kuzu	Canlı sayı	Canlı %	Doğan kuzu	Canlı sayı	Canlı %	Doğan kuzu	Canlı sayı	Canlı %	
105. gün										
Genotip	114	105	92.11	169	146	86.39	217	203	93.55	
Cinsiyet	Erkek	45	42	93.33	75	64	85.33	112	103	91.96
	Dişi	69	63	91.30	94	82	87.23	105	100	95.24
Doğum tipi	Tek	62	59	95.16	76	66	86.84	105	101	96.19
	İkiz	46	42	91.30	87	74	85.06	112	102	91.07
	Üçüz	6	4	66.66	6	6	100.0	-	-	-
Ana yaşı	2	58	52	89.66	14	12	85.71	47	45	95.75
	3	56	53	94.64	12	10	83.33	46	46	100.0
	4	-	-	-	50	47	94.00	41	39	95.12
	5	-	-	-	42	36	85.71	43	37	86.05
	6	-	-	-	31	26	83.87	19	18	94.74
	7	-	-	-	20	15	75.00	21	18	85.71
Yıl	1	58	52	89.66	92	82	89.13	104	97	93.27
	2	56	53	94.64	77	64	83.12	113	106	93.81
180. gün										
Genotip	58	51	87.93	92	78	84.78	104	93	89.42	
Cinsiyet	Erkek	20	18	90.00	43	37	86.05	51	44	86.28
	Dişi	38	33	86.84	49	41	83.67	53	49	92.45
Doğum tipi	Tek	30	26	86.67	34	27	79.41	36	33	91.67
	İkiz	28	25	89.29	52	45	86.54	68	60	88.24
	Üçüz	-	-	-	6	6	100.0	-	-	-
Ana yaşı	2	58	51	87.93	7	5	71.43	23	20	86.69
	3	-	-	-	5	4	80.00	24	24	100.0
	4	-	-	-	43	40	93.02	20	16	80.00
	5	-	-	-	12	10	83.33	21	18	85.71
	6	-	-	-	18	13	72.22	6	6	100.0
	7	-	-	-	7	6	85.71	10	9	90.00
Yıl	1	58	51	87.93	92	78	84.78	104	93	89.42

Üçlü kulanma melezi kesim kuzuları, Kıvırcık ve Türk Merinosu kuzuların iki üretim yılını kapsayan yaşama gücü sonuçları değerlendirildiğinde 105. ve 180. güne kadarki yaşama gücü oranlarına göre, uzun yıllardır Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilip yapılan Türk Merinosu genotipinden kuzular en yüksek yaşama gücü oranını gösterirken üçlü melez kesim kuzuları bunları oldukça yakından izlemiş ve Kıvırcık kuzulardan daha yüksek bir yaşama gücü oranına ulaşmıştır. Üçlü melez erkek kuzularda dişilere, üç yaşlı koyunlardan doğan kuzularda ise iki yaşlılardan doğanlara göre daha yüksek bir yaşama gücü belirlenmiştir.

Üçlü melez kuzuların 105. gündeki yaşama gücü, farklı araştırmalardaki Kıvırcık kuzularla benzer (3, 4) ve Hampshire x Kıvırcık (3) kuzulardan yüksek olarak bulunmuştur. 105. ve 180. gün yaşama gücü için üçlü melez kuzular Başpınar ve ark. (2)'nin çalışmasındaki ASB ve diğer etçi ırklardan yüksek bir yaşama gücü göstermiştir.

Sonuç

Alman Siyah Başlı Etçi x F_1 (Sakız x Kıvırcık) melezlemesiyle elde edilen üçlü kullanma melezi kesim kuzularının 105. ve 180. güne kadar Türk Merinosu kuzulara yakın ve Kıvırcık kuzulardan daha yüksek bir yaşama gücüne sahip oldukları belirlenmiştir. Bu durum, Alman Siyah Başlı Etçi koçların baba hattı olarak kullanılmasının, üçlü melez kuzuların yaşama gücünde olumsuz bir etki yaratmadığını göstermektedir.

Kuzuların büyüme hızı yönünden, Türk Merinosu kuzuların doğum ağırlığı ve 180. gün ağırlığı için en yüksek sonuçları verdiği ve melez kesim kuzularının bu dönemlerde Kıvırcık kuzulardan istatistiki açıdan önemli ($P<0.05$) düzeyde yüksek değerlerle ikinci sırada yer aldıkları; 105. gün ağırlığı için ise melez kesim kuzularının Türk Merinosu kuzularla benzer düzeyde olduğu görülmektedir. Melez kesim kuzuları için 105. ve 180. günde elde edilen büyüme hızı değerleri, bildirilen diğer araştırmalara oranla da oldukça iyi düzeyde bulunmuştur. Üçlü melez kuzuların özellikle 105. güne kadarki büyüme hızı yönünden yüksek bir sonuç vermeleri, kullanma melezi kuzularda aranan bir özellik olan erken gelişme yeteneğinin, melez kesim kuzularında elde edilme olanağının bulunduğu sonucunu vermektedir.

Bu araştırmada yaşama gücü ve büyüme özellikleri için elde edilen bulgular, Alman Siyah Başlı Etçi genotipinin, Marmara Bölgesi koşullarında, kullanma melezlemesi yoluyla erken yaşta hızlı büyüme gösteren kaliteli kesim kuzuları üretilmesi amacıyla kullanılabilmesini ortaya koymaktadır. Kullanma melezlemesinin, kuzuların et üretimine katkıda bulunabilecek bir yöntem olarak uygulamaya konması ve yaygınlaştırılması, bölgede koyun yetiştiriciliğinden elde edilen gelirden artışlar sağlayabilecektir.

Kaynaklar

1. Akçapınar, H., Tekin, M.E., Kadak, R., Akmaz, A., Müftüoğlu, Ş.: Merinos, Alman Siyah Başlı Etçi x Merinos, Hampshire Down x Merinos ve Lincoln x Merinos (F_1) kuzuların büyüme, besi ve karkas özellikleri. Hayvancılık Araş. Derg., 1992; 2 (2): 18-23.

2. Başpınar, H., Uludağ, N., Yorul, O., Oğan, M., Akgündüz, V., Suerden, M., Karakaş, E.: İthal etçi koyun ırklarının yarı-entansif koşullarda verim performansları ve adaptasyon kabiliyetleri. *Lalahan Zoot. Araş. Enst. Derg.*, 1991; 31, (1-2): 52-70.
3. Bulmuş, S., Demir, H.: Hampshire Down x Kıvırcık melezlemesi yoluyla kaliteli kesim kuzuları elde edilmesi imkanları üzerinde araştırmalar. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 1995; 21 (1): 99-116.
4. Evrim, M., Demir, H., Başpınar, H.: Kıvırcık koyun ırkının yarı-entansif koşullardaki verim performansı. 1. Kuzularda büyüme ve yaşama gücü. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 1992; 17 (2): 1-12.
5. FAO: FAOSTAT Database Results. <http://www.fao.org>, 2002.
6. Gillespie, J.R.: *Modern Livestock and Poultry Production* (5th ed.). Delmar Publishers, International Thomson Publishing Company, 1997.
7. Goodnight, J.H., Harvey, W.R.: Least-squares means in the fixed effects general linear model. SAS Technical Report (R-103), SAS Institute Incorporated, Cary, North Carolina, 1978.
8. Goodnight, J.H., Speed, F.M.: Computing expected mean squares. SAS Technical Report (R-102), SAS Institute Incorporated, Cary, North Carolina, 1978.
9. Gut, A., Sliwa, Z., Slosarz, P.: Growth of lambs from a meat line in relation to amount of Suffolk inheritance. *Prace Komisji Nauk Rolniczychi Komisji Nauk Lesnych*, 1989; 67: 59-94.
10. Harvey, W.R.: Least-Squares Analysis of Data With Unequal Subclass Numbers. US Department of Agriculture. Report of Agricultural Research Service, H-4. 1975.
11. Özcan, H., Aki, T.: İnanlı Zootečni Araştırma Kurumu'nda Kıvırcık ve çeşitli Texel melez kuzuların gelişme ve yaşama gücü bakımından mukayesesi. *Lalahan Zoot. Araş. Enst. Derg.*, 1974.14 (1-2), 3-21.
12. Searle, S.R.: *Linear Models*. Wiley & Sons, New York, 1971.
13. Sönmez, R., Kaymakçı, M., Türkmüt, L., Sarıcan, C.: Kuzu üretimi için uygun ana ve baba soylarının oluşturulması. *Türk Vet. ve Hay. Derg.*, 1991, 16: 121-132.
14. Welsch, R.E.: Stepwise multiple comparison procedures. *Journal of the American Statistical Association*, 1977, 72: 359.